

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013231370

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

# 无线电频率管理信息系统的设计与实现

Design and Implementation of Radio Frequency Management  
Information System

尹伟龙

指导教师姓名: 林 凡 副 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 9 月

论文答辩时间: 2015 年 10 月

学位授予日期: 2015 年 12 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2015 年 9 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于  
年    月    日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年    月    日

## 摘 要

随着新疆无线电频率管理工作的发展，现有的无线电频率信息大多数均处于基础的纸质采集、简单的数据统计等方式来进行。因此，新疆无线电频率信息管理工作基本上还未形成一个完整的、科学的、系统的体系，从工作的效率以及实现的效果来看，总体上体现出的结果均不是特别理想。为了能够使新疆无线电频率信息管理能够更好地发挥其管理作用以及在未来的无线电频率管理中取得更好的成绩，从而通过了解无线电频率管理信息相关的需求来进一步调整、优化新疆无线电频率管理信息的管理和发展方向，从而建立一个比较完善的无线电频率管理信息系统成为当前新疆无线电频率信息管理工作的一个重要组成部分。

该无线电频率管理信息系统是基于 Browser/Server 架构设计，采用 IIS+ASP+Microsoft SQL Server 2005 的网页编程技术，UML、HTML、VBScript 等开发语言实现，完成各子系统间服务的访问和调用，使用 TCP/IP 协议，实现系统的通信以及数据传输。该系统主要实现的功能有查看无线电频率管理的基本信息，包括：超短波、中波、长波、微波、广播、地球站等；以及频率划分的信息，包括：频率划分图，频率划分对比等；以及频率规划的信息，包括：频率规划图，频率规划列表等；以及频率资源维护的信息，包括：对无线电频率的信息增加等。使用该系统的无线电管理工作可以方便对地区内的频率资源信息、频率划分信息进行管理、统计、查看并获取资源信息。

本文在介绍无线电频率管理信息系统功能的基础上，展示了该系统的实现过程：需求分析部分，基于本系统的开发背景以及无线电管理人员的需求，对系统功能以及性能的需求进行文字描述，初步得出管理人员对该系统的功能期望；功能模块设计部分，将需求分析转化为系统模块的设计，详细介绍了系统的结构和各个模块功能的设计；数据库设计部分，介绍数据表字段的设计与表之间的联系；系统实现部分，重点介绍了系统的实现；系统测试部分，记录了如何成功对系统进行测试的结果。

**关键词：**无线电频率管理；B/S 系统；SQL Server 2005

## Abstract

all of the radio frequency information is the basis of phase paper collection, simple data statistics. So Xinjiang radio frequency information work basically did not form a complete, scientific and systematic system, from the perspective of the efficiency and the effect of the implementation of work, the overall teaching results are not very ideal. In order to be able to make Xinjiang radio frequency information management can play a role of the management better and better in the future of radio frequency management achievements, thus through to understand the needs of the radio frequency management information related to further adjustment and optimization of radio frequency management information management and the development direction of Xinjiang, to establish a relatively perfect management information system become the Xinjiang radio frequency radio frequency is an important part of information management work.

The radio frequency management information system is based on Browser/Server architecture design, use IIS + ASP + Microsoft SQL Server 2005 web programming techniques, development languages such as UML, HTML, VBScript, complete service access and calls between each subsystem, using TCP/IP channel, to realize the communication and data transmission system. Main realization of the system function is to check the basic information of the radio frequency management, including: ultrashort wave, medium wave, long wave, microwave, radio, earth station, etc. And frequency division of information, including: frequency division diagram, the frequency division, etc.; And frequency planning information, including: frequency plan, frequency planning list, etc.; And maintenance of frequency resource information, including: the radio frequency information increase, etc. Using the system for radio management workers can easily within the region on frequency resource information, and frequency division information management, statistics, information and access to

resources.

Introduces the radio frequency, on the basis of management information system function, shows the realization process of the system: demand analysis, based on the development background of this system and radio management requirements, the system function and performance requirements in terms of text description, preliminary conclusion to the function of the system management expectations; Function module design, converting the demand analysis to the design of the system module, detailed introduces the system structure and function of each module design; Database design part, this paper introduces the connection between the data table field design and table; System implementation part, mainly introduced the realization of the system; System test, record how successful the results of the testing system.

**Key words:** radio frequency information; B/S system; C/S system; ASP system

# 目 录

<b>第一章 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 项目研究背景	1
1.2 项目研究现状	2
1.3 论文研究意义和内容	2
1.4 论文的主要内容和章节安排	3
<b>第二章 系统需求分析</b>	<b>5</b>
2.1 系统的可行性分析	5
2.2 系统的业务流程分析	5
2.3 功能需求分析	8
2.3.2 无线电频率规划信息管理	11
2.3.4 管理员	13
2.4 非功能性需求分析	16
2.4.1 性能需求	16
2.4.2 环境需求	17
2.4.3 网络部署需求	18
2.5 本章小结	18
<b>第三章 系统设计</b>	<b>19</b>
3.1 系统总体设计	19
3.1.1 总体架构模块图	19
3.1.2 系统处理流程图	20
3.2 数据库设计	23
3.2.1 数据概念模型	23
3.2.2 数据库逻辑模型	23
3.2.3 数据库物理结构	25
3.2.4 数据库 E-R 图	29

3.3 系统安全设计.....	30
3.4 本章小结.....	30
<b>第四章 系统实现.....</b>	<b>31</b>
4.1 详细设计.....	31
4.1.1 子程序列表.....	31
4.1.2 子程序模块设计.....	36
4.1.3 系统容设计.....	49
4.2 核心代码实现.....	50
4.3 本章小结.....	60
<b>第五章 系统部署与测试.....</b>	<b>61</b>
5.1 系统部署.....	61
5.2 系统的功能测试环节.....	64
5.3 系统性能测试.....	74
5.3.1 性能测试分析.....	75
5.4 本章小结.....	76
<b>第六章 总结与展望.....</b>	<b>77</b>
6.1 总结.....	77
6.2 展望.....	77
<b>参考文献.....</b>	<b>78</b>
<b>致谢.....</b>	<b>79</b>



# Contents

<b>Chapter 1 introduction.....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
1.1 Project Background.....	1
1.2 Project Research Status.....	2
1.3 Significance and Contents.....	3
1.4 Thesis Chapters Arrangement.....	4
<b>Chapter 2 Requirement Analysis Of System.....</b>	<b>5</b>
2.1 The feasibility analysis of the system.....	6
2.2 Business process analysis of the system.....	6
2.3 The functional requirements analysis.....	9
2.4 Non-functional requirements analysis.....	17
2.5 Chapter Summary.....	19
<b>Chapter 3 The System Design.....</b>	<b>21</b>
3.1 The General Design Of System.....	21
3.2 The Design Of Database.....	24
3.3 System safety design.....	31
3.4 Chapter Summary.....	31
<b>Chapter 4 The System Realization.....</b>	<b>32</b>
4.1The Detailed Design.....	32
4.2 The Core Code Implementation.....	51
4.3 Chapter Summary.....	62
<b>Chapter 5 System Testing.....</b>	<b>63</b>
5.1 The Deploying of System.....	63
5.2 The Function Of The System Test.....	65
5.3 The System Performance Test.....	75

5.4 Chapter Summary.....	76
<b>Chapter 6 Summary And Future Work.....</b>	<b>77</b>
6.1 Summary.....	77
6.2 Future Work.....	77
<b>References.....</b>	<b>78</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>79</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 系统研究背景

时至今日，我们在日常生活中几乎时时刻刻都离不开各种无线电信号，正是有了各种各样的无线电信号，才使人类社会的信息化发展迈入了新的台阶。无线电频率资源<sup>[1]</sup>是一种全世界都可以自由使用的看不见、摸不着的资源，无线电频率资源和我们所使用的水、土地、森林、矿藏、石油等资源一样，是有限的不是无限的。我们国家所使用的不同种类的通信也就是无线电频率所使用的不同种类的业务工作。通过对现阶段无线电发展的需求了解，如果发生紧急情况时，也许普通的通信方式就不可能满足通信要求，而无线电频率通信的存在势必将占据通信的主导地位。无线电频率资源将成为人类生产生活所必须的必要条件。

无线电频率资源的业务与应用也已经渗透入各行各业，比如军事、农业、工业、交通、科技、文化、教育以及人们的日常生活。而无线电频率资源的研究也是国家综合实力和人民生活高速发展的起点。日益变化的信息化进程，也使得无线电频率资源变的日益短缺，尤其是无线电频率信息的发展与频谱需求的发展更是加剧了无线电频率资源的稀缺。结合当前构建信息社会的前提下，合理有效的使用无线电频率资源，才能保证信息社会的快速发展。

新疆本身就处于西部地区，各行各业的发展均受到地域限制。新疆的无线电发展更是滞后与全国其它省份。随着国家实施西部大开发以来，新疆的综合实力、整体经济、信息化水平都将实现跨越式的发展。而随着经济的发展，无线电频率的需求更加是我们新疆发展所必须紧紧抓牢的要素，仅靠新疆无线电的管理人员依靠简单的分配、指配频率，将急剧增加频率资源供需矛盾。

结合当前建设丝绸之路经济带、建设服务型政府、建设社会主义和谐社会的新时代新要求，在新疆跨越式发展的时代背景下，无线电管理部门更力求为用户提供高效的、优质的频率资源，为用户提供便利、高效、规范、人性化的服务方式和途径。因此，依托现代科技信息网络技术手段，打造便捷、完善的频率信息系统已经成为当前提升新疆无线电服务水平的重要工作。

## 1.2 项目研究现状

无线电频率信息化是新疆无线电管理信息化的一个重要构成部分,在计算机以及网络技术高速发展、无线应用迅速普及的环境下,如何建设以信息化、网络化、数字化为核心的无线电频率管理体系,是新疆无线电频率管理面临的重要课题。

从发达国家的发展来看,1893 年就在美国公开了无线电通信。20 世纪 60 年代,美国就已经可以制造中到超大规模的集成电路。20 世纪 80 年代从短波到超短波,已经可以在通信单元中加入数字信号。我们可以看出,美国在这方面就处于一个比较高的位置,美国于 1934 年就发布了电信法(Communication Act of 1934),确定了其不同的职责和职能,细化了相关工作的内容。1983 年一位数字无线电爱好者在太空中用一个 2 米得设备,在空间进行了 300 次得短波数字无线电通信联络。俄罗斯无线电管理部门运用计算机信息技术进行无线电频率资源管理,强化无线电频率规划建设,积极鼓励民众进行无线电频率实验,获取无线电频率资料。德国无线电管理人员依托网络可方便、快捷地浏览无线电频率事宜,无线电管理部门可以进行频率规划以及划分管理。除此之外,很多国家,尤其是发达国家都已建立了无线电频率资源管理信息平台,可以使无线电管理人员更加快速的分配、指配无线电频率。

我国无线电频率信息化建设从 2000 年开始,信息化的建设不断的在提高,无线电频率资源的使用的合理开发,从而将无线电的开发利用在短期内提升到了高速发展的轨迹上。近年来,随着国家综合国力的提升,信息化的大力发展,我国无线电频率管理信息化也将在大力发展的基础上进入新的无线电时代。

## 1.3 论文研究意义和内容

随着我国国民经济、综合国力的快速发展,无线电业务也进行着跨越式的发展,面对迅猛的发展势头,新疆的无线电频率资源<sup>[4]</sup>也越来越紧张,如何较好的解决新疆无线电频率资源的缺口,将成为新疆无线电管理部门所面临的主要难题。所以在当前形势下,我们新疆无线电管理人员必须对无线电频率资源加

以更加科学的规划,用科学的手段促进无线电业务在新疆的迅速发展。新疆无线电频率资源是日常无线电频率管理的基础工作,它是实施无线电频率管理工作的基础,所以对无线电频率资源的管理必须要有指导性和科学性。而无线电频率资源的管理意义则是建立无线电频率所操作的不同无线电业务还有为达到这些业务的必要条件还有就是科学的策略从而提高新疆无线电频率资源的利用率。

伴随着现阶段互联网<sup>[10]</sup>的快速发展,人们对互联网应用的依赖与日俱增,结合其高效、快速、可以不用理会时间节点,空间地域的特点,开发依托互联网的无线电频率管理功能<sup>[11]</sup>,为管理人员提供足不出户的无线电频率管理模式,已经成为当前无线电频率管理的发展趋势。然而,由于互联网错综复杂的开放模式,所以通过互联网进行的各种行为都会有一定的风险,如何在网络上构建安全、稳定、便捷的无线电频率管理模式,就成为了无线电管理部门关注的重点。毫无疑问,只有使用成熟、稳定的技术<sup>[13]</sup>,无线电频率管理建立在各种先进的技术的条件下,才可以建造相对安全的无线电信息网络,才可有效地提高工作效率,降低无线电管理成本的目标。

本文针对新疆无线电频率管理工作,运行于内网的无线电频率管理信息系统进行基于互联网应用的功能研究,以方便今后无线电业务发展为目标,致力于网上无线电频率管理信息系统的设计与实现。

## 1.4 论文的主要内容和结构安排

该无线电频率管理信息系统能提供无线电频率的基本信息,包括:超短波、中波、长波、微波、广播、地球站等,以及频率划分的信息,包括:频率划分图,频率划分对比等;以及频率规划的信息,包括:频率规划图,频率规划列表等;以及频率资源维护的信息,包括:对无线电频率的信息增加等。使用该系统的无线电管理者可以方便对地区内的频率资源信息、频率划分信息进行管理、统计、查看并获取资源信息。管理员可以通过实时查询功能了解当前无线电频率信息情况。

本论文基于无线电频率管理信息系统的开发流程,描述了本系统开发的背景和意义,论文包含参照软件开发文档规范的需求分析、模块设计说明、数据库设计、系统的实现以及构建与测试等软件工程开发过程。

第1章、绪论：主要介绍了：选题背景、当前国内外无线电频率管理信息化的现状，对本文选题的原因一级意义进行了叙述，对选题的内容和论文结构作出了一个基础的介绍。

第2章、系统的需求分析：需求分析是探讨无线电频率管理信息系统应该实现什么内容，用于了解管理人员的需求，明确该系统所涉及的核心功能，作为将来系统开发的业务要求，是后期编写设计书的重要依据。

第3章、系统设计：在系统的分析的基础上初步得出系无线电频率管理信息系统的实现方案以及软件结构，对系统的相关内容从而得出系统模块的设计内容，详细阐述了系统内各构成模块的功能、接口、流程等，有利于对系统的编码进行指导和约束，明确应该怎样具体地实现管理人员需求的系统，经过这个阶段的设计工作，得出对本系统的准确概括。还说明了本系统的数据库特点以及数据库结构。包括系统结构的设计，系统各模块的设计和系统安全的设计。

第4章、系统的实现：它以简明的代码和伪代码来实现各模块的运行，说明不同系统功能的核心算法。

第5章、系统的测试与部署：说明如何部署与构建系统，并详细列出对本系统进行测试后的结果。

第6章、总结与展望：对整个无线电频率管理信息系统的开发过程以及最后的结果进行说明，以及对将来的无线电业务进行展望。

## 第二章 系统需求分析

需求分析是为了说明建立该系统应该实现什么样的效果<sup>[6][13]</sup>，而不是说要建立该系统所要求的设计元素是什么。它是用来明确我们的系统所应该拥有的必须的功能，并使用于后期系统开发的业务条件，它也是将来撰写系统设计书的一项重要内容<sup>[5]</sup>。在以往的无线电频率资源管理上，难免会因为一些客观原因导致频率资源被浪费或者被过度使用。新疆无线电频率信息管理系统的设计与实现也是对有限的频率资源进行科学合理的指配规划，避免因人为失误导致频率资源使用的混乱现象，所以通过建立一套科学的频率管理系统可以使新疆的无线电频率信息管理更加严谨化、科学化，使频率的科学使用得到根本保证。

### 2.1 系统的可行性分析

无线电频谱资源，从物理的角度来看就是 9kHz—3000GHz 这一些频率范围所组成的集合，通过有效的利用，从而促使国家对当前经济发展的重视程度。现阶段，我国在经济高速发展的同时，更加注重信息化的发展，不同的信息技术获得了大力的开发和利用。面对无线电频谱的飞速发展，新疆无线电管理工作也需要加快无线电管理的信息化进程。所以加大无线电频谱资源的开发与创新将更能满足新疆无线电管理的需求。新疆无线电管理工作急需有一个频率管理的信息化系统，可以有效的协助管理人员管理数据量大的频谱资源。

### 2.2 系统的业务流程分析

#### 1、无线电频率划分管理流程图

无线电频率划分就是将某个特定的频率或者频段列入一个无线电频率的划分表格，从而确立该频率可以在指定的环境下供不同的无线电业务使用。通过无线电频率划分管理，工作人员可以清楚的了解当前频段的所有划分信息。

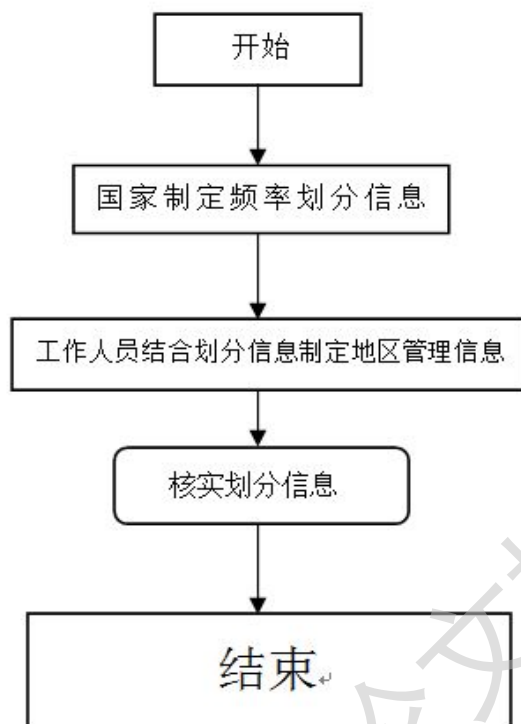


图 2-1 无线电频率划分的流程图

## 2、无线电频率规划管理流程图

无线电频率规划它是国家确立的相关规定，将其中的一个或者一组频率指定用于无线电业务的使用提前进行了总体上的规划安排，从而达到无线电频率资源的复用，避免相关频率在同一时间受到对其无利的干扰情况发生。通过无线电的规划管理，工作人员可以对本地区的无线电频率有一个更加准确的分配。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.